

SVEUČILIŠTE U DUBROVNIKU
DIPLOMSKI STUDIJ SESTRINSTVA

AKUTNI GLAUKOM
ACUTE GLAUCOM

DIPLOMSKI RAD



Dubrovnik, 2019.

SVEUČILIŠTE U DUBROVNIKU
DIPLOMSKI STUDIJ SESTRINSTVA

AKUTNI GLAUKOM
ACUTE GLAUCOM

Student: Marin Žderić

Mentorica: doc.dr.sc. Antonela Gverović Antunica, dr. med.

DIPLOMSKI RAD



Dubrovnik, 2019.

POPIS OZNAKA I KRATICA:

AAC– engl.*acute angle closure*

ACG– glaukom zatvorenog kuta, engl.*angle closure glaucoma*

ALPI – engl.*argon laser peripheral iridoplasty*

AS-OCT– engl.*anterior segment optical coherence tomography*

C/D– engl.*cup/disk*

CACG– engl.*chronic angle closure glaucoma*

GUK– glukoza u krvi

IAC – engl.*intermittent angle closure*

IOP– engl.*intraocular pressure*

LPI–engl.*laser peripheral iridotomy*

OAG – glaukom otvorenog kuta, engl.*open angle glaucoma*

OCT– engl.*optical coherence tomography*

PAC– engl.*primary angle closure*

PACG– engl.*primary angle closure glaucoma*

PACS – engl.*primary angle closure suspect*

PAS– lat. *peripheral anterior synechiae*

PNO– papila vidnog živca, lat. *papilla nervi optici*

SPAC– engl. *scanning peripheral anterior chamber depth analyzer*

UBM– engl.*ultrasound biomicroscopy*

VEGF– faktor rasta vaskularnog endotela, engl.*vascular endothelial growth factor*

SADRŽAJ

UVOD	1
GLAUKOM	1
PODJELA GLAUKOMA	5
AKUTNI GLAUKOM.....	10
Etiopatogeneza	11
Diferencijalna dijagnoza	12
Klinička slika	14
Dijagnostika i liječenje	15
METODE.....	26
REZULTATI.....	27
ZAKLJUČAK.....	40
LITERATURA.....	41
ŽIVOTOPIS	43

ZAHVALE

Zahvaljujem se svojoj obitelji na bezuvjetnoj podršci, razumijevanju i ljubavi kako tijekom cijelog studija tako i uvijek u životu. Zahvaljujem se svojim prijateljima za uljepšavanje i olakšavanje diploskog studija. Zahvaljujem se mentorici doc.dr.sc. Antonela Gverović Antunici na pomoć pri pisanju ovog diplomskog rada.

SAŽETAK

CILJ:

Prikazati incidenciju akutnog glaukoma u Dubrovačko-neretvanskoj županiji

METODE:

Studija je retrospektivna i iz dokumentacije Odjela za oftalmologiju i optometriju analizira oboljele od akutnog glaukoma u vremenskom periodu od 1.1.1995. god. do 31.12.2017. god.

REZULTATI:

U studiju je uključeno 116 ispitanika kojimaje u vremenskom razdoblju od 1.1. 1995. god. do 31.12.2017. godine dijagnosticiran akutni glaukom. Najveći broj oboljelih bio je devet, 1995. godine, a najmanji dvoje, 2016. god. U 65 pacijenata bilo je zahvaćeno desno oko, a lijevo u 51 pacijenta. Razlika nije bila statistički značajna, $p=0,19$. Prosječan godišnji broj oboljelih bio je 5.

Nakon postavljene dijagnoze najveći broj oboljelih (46,6 %) liječen je medikamentozno. Uspoređujući vidnu oštrinu pri prijemu i pri otpustu, njih 54 (46,6%) imalojepoboljšanje vidne oštrine, kod njih 45(38,8%) vidna oštrina ostala je nepromijenjena, a njih 17 (14,6%) imalo je pogoršanje vidne oštrine.

ZAKLJUČAK

Incidencija akutnog glaukoma u ovoj studiji je 4 oboljela na 100 000 stanovnikau Dubrovačko-neretvanskoj županiji.

Ključne riječi: glaukom zatvorenog kuta, akutni glaukom, vidna oštrina

SUMMARY

OBJECTIVES:

Presenting the incidence of acute angle-closure glaucoma in Dubrovnik-Neretva County

METHODS:

A retrospective study of the documentation from Ophthalmology and Optometry Department which analyses the patients suffering from acute angle-closure glaucoma in the period from January 1, 1995 until December 31, 2017.

RESULTS:

The study covers 116 subjects who were diagnosed with acute angle-closure glaucoma in the period from January 1, 1995 until December 31, 2017. The largest number of those suffering from acute angle-closure glaucoma was 9 in 1995, whereas the lowest number was 2 in 2016. In 65 cases the right eye was affected, while the left eye was affected in 51 cases. The difference itself was not statistically significant ($p=0.19$). The average annual number of the patients suffering from acute angle-closure glaucoma was 5.

After establishing the diagnosis the largest number of those affected by the disease (i.e. 46,6%) were treated with medication.

Comparing the visual acuity at the admission to the visual acuity at the discharge, the visual acuity was increased in case of 54 patients (46,6%), it remained unchanged in case of 45 (38,8%) patients, and decreased in case of 17 patients (14,6%).

CONCLUSION

The incidence of acute angle-closure glaucoma in this study is 4 per 100,000 in Dubrovnik-Neretva County.

Key words: closed angle glaucoma, acute glaucoma, visual acuity

UVOD

Akutni glaukom je hitno stanje u oftalmologiji čije neprepoznavanje ili odgađanje terapije može dovesti do teških i nepovratnih oštećenja vida.

Glaukom općenito možemo definirati kao sindrom koji uključuje karakteristični trijas (1):

- a) promjene na očnom živcu
- b) promjene u vidnom polju
- c) povišeni intraokularni tlak koji može biti prisutan, ali nije odlučujući.

Tipični simptomi su akutni bolovi u oku, glavobolja, zamagljen vid, mučnina i povraćanje, a klinički nalazisu značajno povišeni intraokularni tlak (IOP) iznad 21 mm Hg, edem rožnice, crvenilo, srednje proširene i fiksne zjenice i plitka prednja očna sobica. (2)

U ovom radu govorit će se općenito o glaukomu, ali poseban naglasak daje se temi ovog rada – akutnom glaukomu. Analizirat će se podjela glaukoma, čimbenici rizika, patologija, klinička slika, dijagnostika i liječenje. Za potrebe rada koristit će se stručna literatura koja se bavi glaukomom te posebno akutnim glaukomom. Cilj rada je prikazati pojavnost bolesti te mogućnosti preventivnog djelovanja.

1.1. GLAUKOM

Glaukom je optička neuropatija, odnosno kronična degenerativna bolest optičkog živca karakterizirana propadanjem ganglijskih stanica mrežnice i njihovih odgovarajućih aksona, što rezultira gubitkom sloja živčanog tkiva mrežnice (RNFL) i nakupljanjem glave vidnog živca (ONH). Poznato je da strukturna abnormalnost koja se može detektirati, može prethoditi funkcionalnim abnormalnostima kod nekih pacijenata. (2,3)

Točna priroda odnosa „struktura–funkcija“ u glaukomu je i dalje tema znanstvene rasprave i predmet kontinuiranog istraživanja. Međutim, većina studija navodi da je smrt ganglijskih stanica povezana sa strukturnim i funkcionalnim promjenama. Velik dio ganglijskih stanica nalazi se u makularnoj regiji, što čini ovo područje od posebnog interesa

za ispitivanje glaukoma. Posljednjih godina fokus istraživanja u području glaukoma bio je usmjeren na pronalaženje preciznije metode za raniju detekciju glaukoma.

Danas je glaukom drugi po redu uzrok ireverzibilnog gubitka vida i sljepoće u svijetu. Kod osoba kojima je dijagnosticiran glaukom potrebna je doživotna redovita primjena, najčešće topičkih antiglaukomskih lijekova, uz redovite kontrole. Epidemiološke studije ukazuju na porast prevalencije glaukoma u svijetu. Glaukomom je zahvaćeno 2% populacije starije od 40 godina. Prema mišljenju Ujedinjenih naroda, do 2020. godine u svijetu će biti 79 milijuna oboljelih od glaukoma, dok će ta brojka do 2040. godine porasti na 118 milijuna. (4)

Prosječna dob oboljelih je između 40 i 80 godina. U kontekstu trenda starenja pučanstva, glaukom je jedna od kroničnih degenerativnih bolesti. Očekuje se da će ova bolest sve više opterećivati radno aktivno stanovništvo, te da će tako postati jedan od važnijih problema javnog zdravstva u 21. stoljeću. Riječ je o bolesti koja već i danas bitno opterećuje zdravstveni sustav (troškovi liječenja, bolovanja, rehabilitacije, opterećenje obitelji i dr.). Navedenom opterećenju dodatno pridonosi narušena kvaliteta života.

Glaukom je tiha, podmukla bolest koja je inicijalno asimptomatska. Ako se ne liječi, napreduje i uzrokuje znatna oštećenja vida s posljedicom za svakodnevne aktivnosti oboljelih. Budući da je prevalencija glaukoma u svijetu u porastu, oftalmolozi, osobito glaukomatolozi moraju biti spremni odgovoriti na izazove 21. stoljeća u postavljanju ukupnog cilja liječenja sve većeg broja glaukomskih pacijenata.

Osim genetike, postoje i brojni drugi čimbenici rizika za glaukom, uključujući starenje, estrogene, slabost, kratkovidnost, dijabetes, visoku kratkovidnost, hiperopiju, hipertenziju, vazospazam, niski očni perfuzijski tlak, obiteljsku anamnezu glaukoma, spol, rasu, migrene, sindrom pigmentne disperzije, povećani IOPi dr. Od tih čimbenika rizika za glaukom povećani IOP je najjači čimbenik rizika u većini podtipova glaukoma, ali njegova patogeneza ipak ostaje nejasna. Povećani IOP može dovesti do posteriornog premještanja i stanjivanja lamine cribrose (LC), što uzrokuje oštećenje aksona i poremećaj prijenosa signala. Poremećaj prijenosa aksona prekida retrogradnu isporuku hranjivih tvari iz relejnih neurona LGN-a u ganglijske stanice mrežnice (RGC), što može dovesti do izumiranja RGC-a. (3)

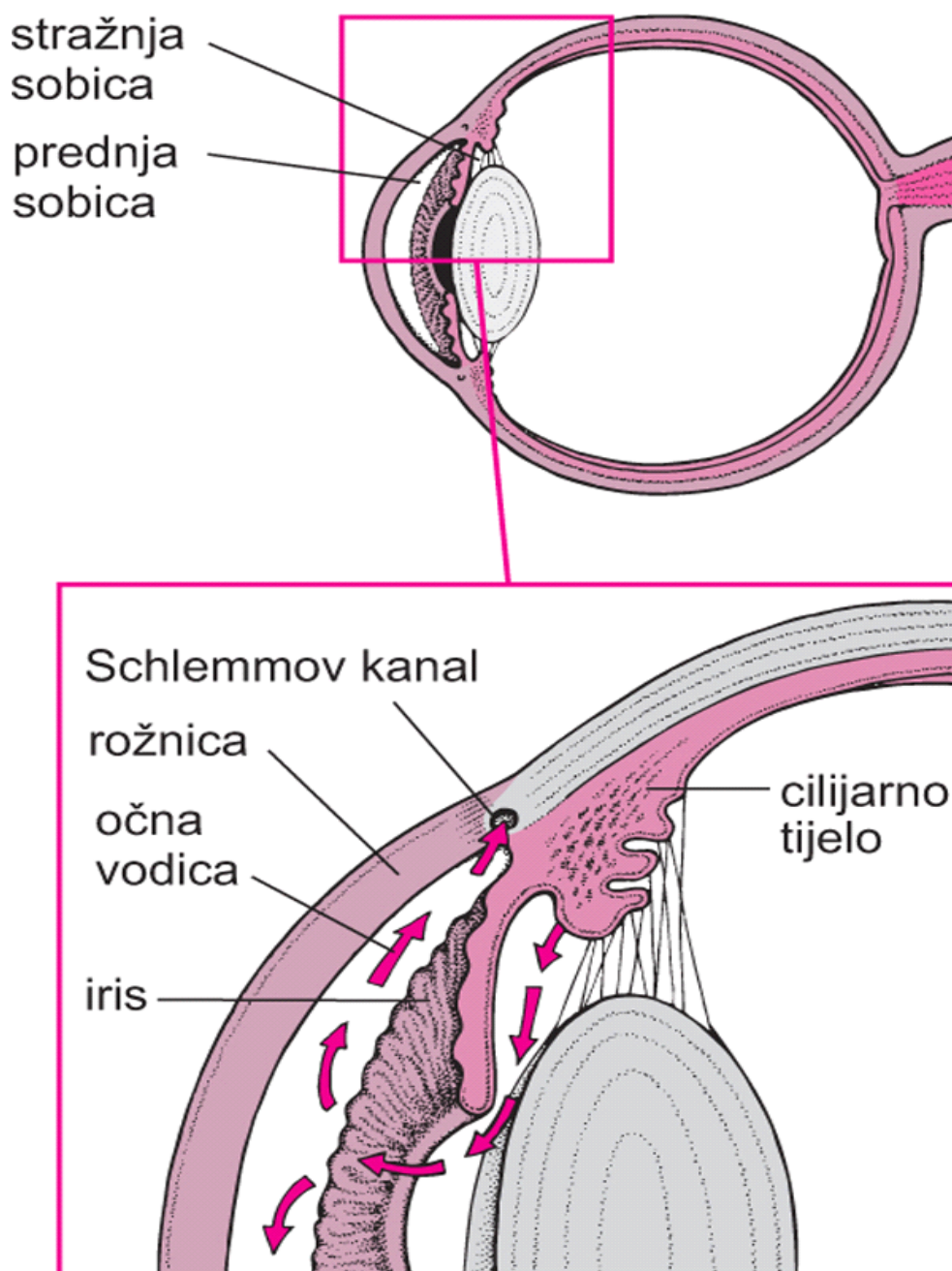
Pored navedenih patogenih čimbenika za glaukom, nasljednost ima važnu ulogu u patogenezi glaukoma. Istraživanja pokazuju da se glaukom može naslijediti iz generacije u generaciju, odnosno da specifični tipovi glaukoma mogu imati genetsku osnovu.

Aksoni ganglijskih stanica mrežnice teku kroz vidni živac te na taj način prenose vidne slike iz oka u mozak. Oštećenje tih aksona uzrokuje izumiranje ganglijskih stanica uz posljedičnu atrofiju vidnog živca i mrljasti gubitak vida. Povišenje očnog tlaka, koji je normalno u rasponu od 11 do 21 mmHg, utječe na oštećenje aksona neposrednim pritiskom na živac ili smanjivanjem dotoka krvi, alipovezanost između tlaka i oštećenja živca može biti vrlo različita. Kod brojnih osoba s očnim tlakom >21 mmHg (očna hipertenzija) glaukom se nikada ne razvije. Od ljudi s povišenim očnim tlakom samo 1 do 2% godišnje (otprilike 10% tijekom pet godina) dobije glaukom. Također, oko jedne trećine bolesnika s glaukomom nema očni tlak >21 mmHg i taj se oblik glaukoma naziva hipo- ili normotenzivni glaukom. (4)

Očni tlak pod utjecajem je ravnoteže između stvaranja i otjecanja očne vodice. Do povišenog očnog tlaka dolazi zbog neodgovarajućeg ili zapriječenog otjecanja, a ne zbog pretjeranog izlučivanja. Kod glaukoma otvorenog kuta očni je tlak povišen usprkos tome što se očni kut čini otvorenim, a kod glaukoma zatvorenog kuta očni tlak je povišen kada fizičko izobličenje perifernog dijela šarenice mehanički sprječava otjecanje očne vodice.

Iako simptomi i znakovi ovise o vrsti glaukoma, glavno im je obilježje oštećenje vidnog živca koje se očituje poremećenim vidnim diskom i određenim oblicima ispada vidnog polja. Poremećaji vida uzrokovani vidnim živcem uključuju ispade uz korijen nosa (koji ne prelaze ekvator), lučne skotome koji se protežu od slijepe pjege prema nosu, temporalne klinaste ispade i paracentralne skotome. Ispadi proksimalnijih vidnih putova, odnosno onih koji vode iz koljenaste jezgre do okcipitalnog režnja, zahvaćaju kvadrante ili polutke vidnog polja. (6)

Glaukom se može javiti kod bolesnika s ispadima vidnog polja, poremećenim vidnim diskom kod fundoksopije ili povišenim očnim tlakom. Ove bolesnike, kao i one s čimbenicima rizika, treba uputiti oftalmologu na opsežnu obradu koja uključuje detaljnu anamnezu, pregled vidnih diskova, formalnu pretragu vidnog polja, mjerenje očnog tlaka i gonioskopiju (prikaz prednjeg očnog kuta pomoću posebne zrcalne prizme). Glaukom se dijagnosticira kada postoje karakteristični nalazi oštećenja vidnog živca, te su pritom drugi uzroci isključeni. Povećani očni tlak utječe na dijagnozu, ali u dijagnozi nema presudnu ulogu.



Slika 1. Stvaranje i otjecanje očne vodice.<http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/oftalmologija/glaukom>

1.2 PODJELA GLAUKOMA

Klinički, glaukom se dijeli na primarni, sekundarni i kongenitalni. Primarni glaukom dijeli se na primarni glaukom otvorenog kuta (engl. Primary Open-angle Glaucoma – POAG) i primarni glaukom zatvorenog kuta (engl. Primary Angle-closure Glaucoma – PACG). (6)

1.2.1 Glaukom otvorenog kuta

1.2.1.1 Primarni glaukom otvorenog kuta

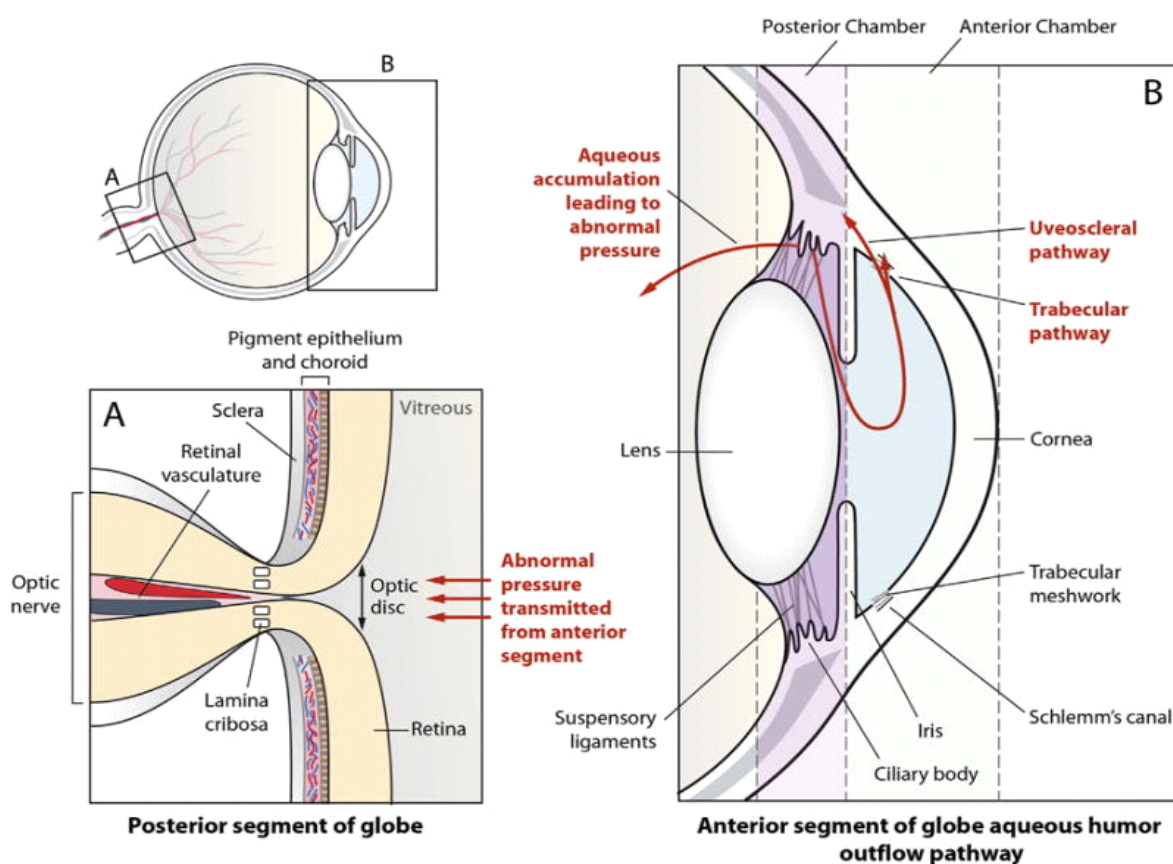
POAG čini 90% svih slučajeva glaukoma u zapadnom svijetu. To je kronična progresivna optička neuropatija koju karakteriziraju morfološke promjene glave vidnog živca i retinalnih živčanih vlakana bez prisustva drugih očnih bolesti ili kongenitalnih anomalija. Ova bolest podmuklo napreduje te često prođe puno vremena od samog početka bolesti do prvih simptoma kao što su značajan gubitak vidnog polja na jednom oku uz manje progresivnu bolest na drugom oku te proširenje slijepe pjege. Čimbenici rizika za POAG su: dob (osobe starije od 40 godina, najčešće se javlja nakon šezdeset i pete godine), češće se javlja kod bijelaca i bolesnika afričkog podrijetla, pozitivna obiteljska anamneza, dijabetes melitus, sniženi perfuzijski tlak, miopija i bolesti retine.(6)

Normotenzivni glaukom je varijanta POAG-a, a karakterizira ga srednji intraokularni tlak koji je manji od 21 mmHg, glaukomsko oštećenje optičkog diska, gubitak vidnog polja i otvoreni sobični kut kod gonioskopije. Njegova prevalencija kod osoba iznad 40 godina starosti je 0,2%.

POAG može imati kongenitalni početak, ali u većini slučajeva javlja se u odraslih osoba u dobi od 35 ili više godina bez jasnog obrasca nasljeđivanja. Povišeni IOP je prepoznat kao najvažniji čimbenikrizika za razvoj POAG-a. Ipak, mnogi bolesnici s glaukomom mogu se pojaviti bez povišenog IOP-a, kao kod normalnog tenzijskog glaukoma (NTG). Obiteljska anamneza i rasa također su značajni čimbenicirizika za razvoj POAG-a. Podaci iz studije Baltimore Eye pokazuju da su pacijenti čija braća i sestre ili roditelji imaju glaukom u znatno većem riziku od POAG-a, te da je taj rizik umjereno pojačan u

afroameričkim obiteljima. Istraživanja su pokazala da Afroamerikanci imaju otprilike tri puta veću prevalenciju POAG-a nego europski Amerikanci u Sjedinjenim Državama.

Aspekti patologije glaukoma mogu se manifestirati unutar prednjeg i stražnjeg dijela oka. Prednji segment dalje se dijeli na prednje i stražnje očne sobice. Prednja očna sobica je omeđena rožnicom sprijeda i šarenicom straga. Stražnja očna sobica sprijeda je omeđena šarenicom, a sa stražnje strane je prednje staklasto tijelo, dok s glavne strane uključuje leću i cilijarno tijelo. Stražnji segment obuhvaća strukture koje su iza suspenzornih ligamenata, uključujući staklovinu, retinu i ONH. Slika 2. prikazuje anatomiju uključenu u glaukom i kako tlak utječe na osjetljive strukture oka.



Slika 2. Shematski prikaz anatomije POAG-a. Slika A prikazuje abnormalno visok tlak koji se prenosi na stražnji dio koji sadrži mrežnicu i optički disk, gdje se nalaze RGC i njihovi aksoni. Slika B prikazuje putove odlaska vodice.

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1350946216300696>)

Dokazano je da IOP pozitivno korelira s težinom bolesti, a pokazalo se da smanjenje IOP-a smanjuje napredovanje POAG-a. Nadalje, IOP ima ulogu u razvoju NTG-a, budući da

pacijenti s dijagnozom NTG-a i dalje imaju kliničku bolest kada im se „normalan“ IOP smanji. Razumijevanje anatomskih odrednica IOP-a stoga je važno za razumijevanje POAG-a.

1.2.1.2. Sekundarni glaukom otvorenog kuta

U drugu skupinu glaukoma otvorenog kuta ubrajaju se glaukomi uzrokovani različitim očnim bolestima, ekstraokularnim bolestima, ozljedom, lijekovima ili komplikacijama kirurških zahvata na oku. Dije se u nekoliko kategorija s obzirom na etiologiju nastanka povišenog očnog tlaka.

Sekundarni glaukom uzrokovan drugim očnim bolestima dijeli se na: (4)

- pseudoeksfolijacijski glaukom
- pigmentni glaukom
- uveitični glaukom
- neovaskularni glaukom
- glaukom nakon traume oka.

Ijatrogeno uzrokovan glaukom dijeli se na:

- kortikosteroidni glaukom
- afakični i pseudofakični glaukom.

Sekundarni glaukom uzrokovan ekstraokularnim bolestima uključuje povišen tlak u episkleralnim venama.

1.3. Glaukom zatvorenog kuta

Glaukom zatvorenog kuta povezan je sa zatvaranjem kuta prednje očne sobice, a to zatvaranje može biti kronično ili akutno. Simptomi akutnog zatvaranja kuta su jaka bol u oku i crvenilo, oslabljeni vid, obojeni krugovi, glavobolja, mučnina i povraćanje. Očni tlak je povišen, a za sprječavanje trajnog gubitka vida potrebno je hitno liječenje akutne bolesti lokalnom i sistemskom primjenom lijekova te potom slijedi konačna iridotomija. (7)

Primarno zatvaranje kuta povezuje se s glaukomom zatvorenog kuta. PAC je određen prisutnošću iridotrabekularnog kontakta (ITC) koji se određuje gonioskopski. Uz patološki PAC povezuje se pojava ITC-a, uz pojavu povišenog IOP i/ili uz pojavu prednjih perifernih sinehija. Pritom se podrazumijeva odsutnost drugih očnih bolesti koje bi mogle uzrokovati PAS (uveitis, neovaskularizacija šarenice, trauma, operacija i dr.).

U podlozi sekundarnog glaukoma zatvorenog kuta neki je drugi patološki proces na oku, lokaliziran na razini leće ili iza nje, te on dovodi do zatvaranja kuta prednje očne sobice. Nastaje mehanizmom pupilarnog bloka ili bez pojave ovog mehanizma. Sekundarni glaukom zatvorenog kuta koji nastaje mehanizmom pupilarnog bloka nalazi se u stanjima kao što su mrena, traumatska dislokacija leće, stražnja sinehija, mikrosferofakija ili protruzija silikonskog ulja nakon vitrektomije. Neovaskularni glaukom s formiranom fibrovaskularnom membranom u kutu prednje očne sobice, iridokornealni sindromi, upalne membrane, intraokularni tumori i urastanje epitela mogu dovesti do sekundarnog glaukoma uskog kuta bez pupilarnog bloka.

PAC se dijeli na:

- Suspektno primarno zatvaranje kuta (engl. Primary Angle-Closure Suspect – PACS) gdje je u dva ili više kvadranta vidljiv iridotrabekularni kontakt (ITC), normalni IOT, nema PAS-a ni dokaza glaukomske optičke neuropatije (GON).
- Primarno zatvaranje kuta (engl. Primary Angle-Closure – PAC) gdje iridotrabekularni kontakt uzrokuje pojavu PAS-a i/ili povišenje IOT-a.
- Primarni glaukom zatvorenog kuta (engl. Primary Angle-Closure Glaucoma – PACG) gdje iridotrabekularni kontakt uzrokuje pojavu GON-a, a PAS i povišeni IOP mogu biti odsutni u vrijeme inicijalnog pregleda.

Tablica 1. Klasifikacija zatvaranja kuta

Klasifikacija zatvaranja kuta				
	Iridotrabekularnikonta kt ($\geq 180^\circ$)	Povišen IOT	PAS	glaumatična optička neuropatija
Suspektno primarno zatvaranje kuta	prisutno	prisutan	nema	nema
Primarno zatvaranje kuta	prisutno	povišen IOT i/ili PAS		nema
Primarni glaukom zatvorenog kuta	prisutno	povišen IOT i/ili PAS		prisutna

1.4. Glaukom kod djece

Iako se najčešće javlja kod osoba starijih od četrdeset godina, glaukom se može pojaviti u bilo kojoj dobi. To znači da su djeca i bebe također podložni ovoj bolesti. Kod djece visok očni tlak može uzrokovati oštećenje očnog živca, gubitak vida i sljepoću. Kod djece postoji više vrsta glaukoma, a pojavnost pojedine vrste ovisi o dobi u kojoj bolest nastaje: (8)

- kongenitalni glaukom prisutan je već kod rođenja djeteta
- infantilni glaukom javlja se oko prve ili druge godine života djeteta
- juvenilni glaukom javlja se nakon treće godine života.

Ako je dijete zdravo, ovo stanje naziva se primarni glaukom, a u slučaju postojećih simptoma ili stanja poput Axenfeld-Riegerovog sindroma, Sturge-Weberovog sindroma i neurofibromatoze, glaukom se naziva sekundarni glaukom. U pojedinim stanjima kanalić za odvodnju tekućine iz oka nije se razvio ili je deformiran te se time ograničava količina tekućine koju je moguće odstraniti iz oka. Kod neke se djece sekundarni glaukom razvije nakon tretiranja drugih problema poput juvenilnog reumatoidnog artritisa ili sive mrežnice. (2,4)

Znakovi i simptomi glaukoma kod djece su:

- pretjerano suženje
- osjetljivost na svjetlo

- povećana i zamućena rožnica
- velike oči
- crvenilo oka.

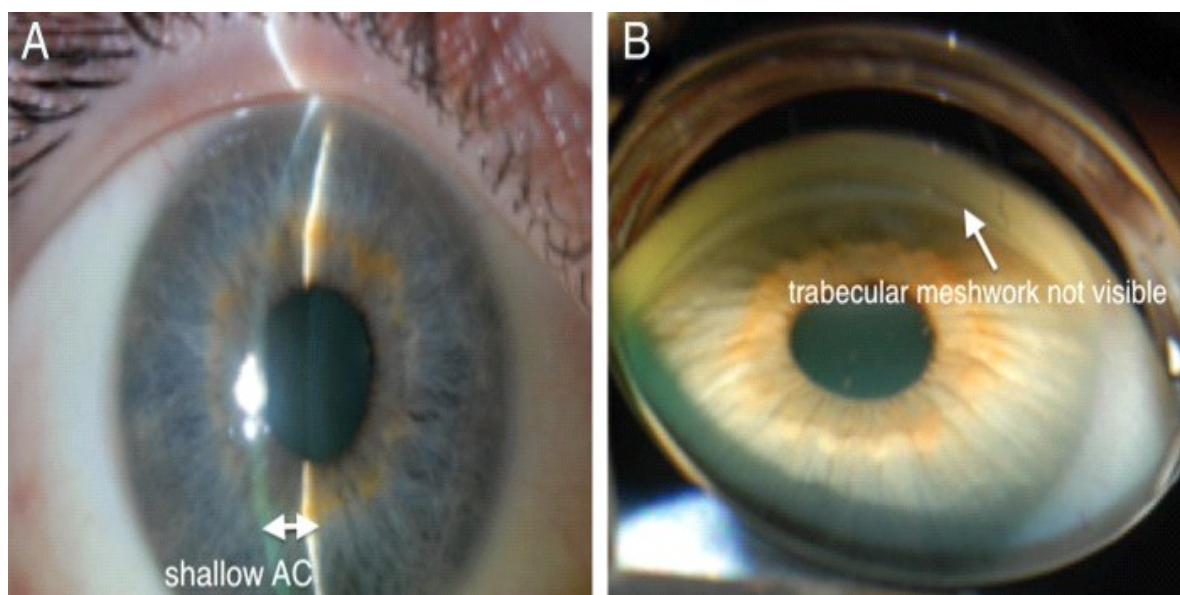
Kod vrlo male djece često se javlja stanje koje se naziva buftalmus. Zbog veće elastičnosti tkiva oka, s povećanjem tlaka dolazi do povećanja samog oka te oticanja i zamućivanja rožnice. Liječenje glaukoma kod djece razlikuje se od liječenja glaukoma kod odraslih. Kod djece je operacija najčešće prvi odabir da bi se korigirale fizičke abnormalnosti koje sprječavaju pravilno odstranjivanje tekućina iz oka.

Nakon uspješnog smanjenja očnog tlaka oftalmolog određuje nastavak liječenja. Djeca s glaukomom često su kratkovidna, a može biti prisutna i slabovidnost ili strabizam. Bitna je rana dijagnoza bolesti jer sekundarni problemi također mogu dovesti do gubitka vida.

2.2 AKUTNI GLAUKOM

Glaukom akutnog zatvaranja kuta (AACG) je očna bolest i može dovesti do sljepoće ako se ne liječi. Tipični simptomi su akutni bolovi u oku, glavobolja, zamagljen vid, mučnina i povraćanje. Klinički nalazi na pregledu su značajno povišeni intraokularni tlak iznad 21 mm Hg, edem rožnice, crvenilo, srednje dilatirana i fiksna zjenica i plitka prednja komora. (3)

Opći rizični čimbenici za glaukom akutnog zatvorenog kuta su uznapredovala dob, ženski spol, jaka obiteljska anamneza, hipermetropija i eskimska ili azijska etnička pripadnost. Studije su pokazale da se većina akutnih glaukopskih prikaza zatvaranja kuta uslijed zjeničnog bloka javlja kod pacijenata koji nisu svjesni da su izloženi riziku zbog uskih iridokornealnih kutova. Slike 3. A i B ilustriraju plitku prednju očnu sobicu i zatvorene iridokornealne kutove kod gonioskopije.

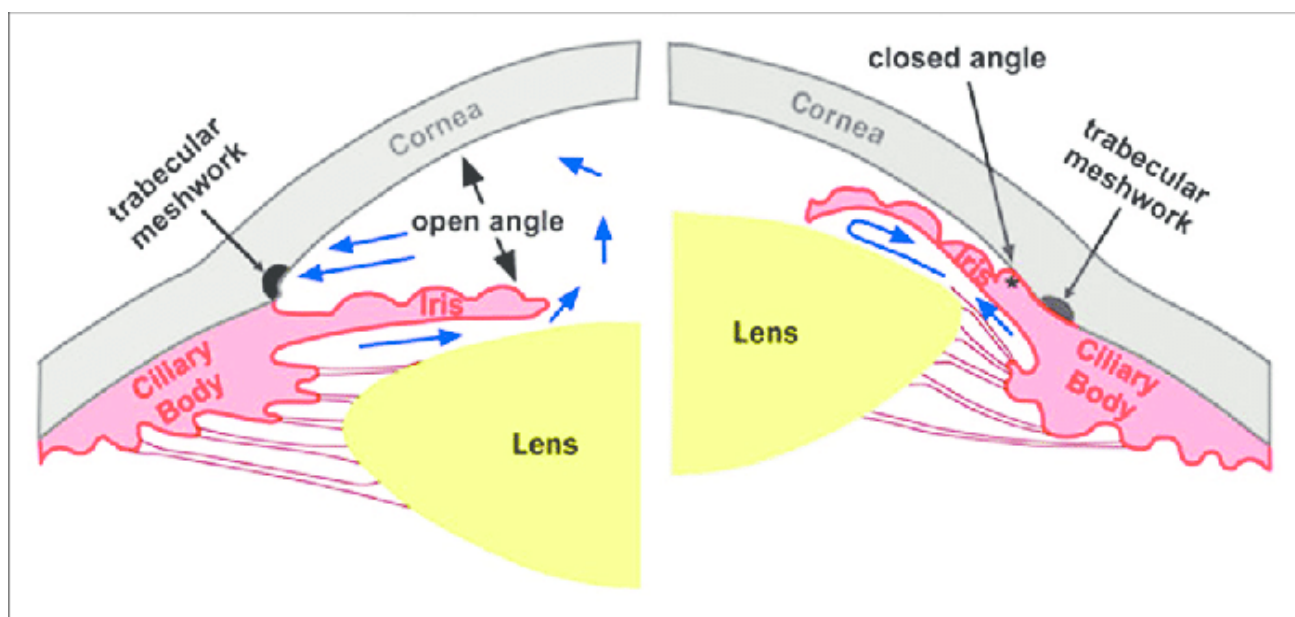


Slika 3. (A) plitka prednja sobica, (B) zatvoreni iridokornealni kutovi kod gonioskopije

<https://www.semanticscholar.org/paper/A-review-of-drug-induced-acute-angle-closure-for-Ah-kee-Egong/07a18ceb10614d50bdc5e33dabb5809f56d8beb8/figure/0>

2.2.1 Etiopatogeneza

Najčešći mehanizam zatvaranja kuta je blok zjenice zbog dilatacije zjenice. To se događa kada zjenica dođe u dodir s lećom i ometa protok vode iz stražnje u prednju očnu sobicu. Navedeno uzrokuje povišenje tlaka u stražnjoj očnoj sobici, što rezultira povlačenjem periferne šarenice sprijeda i apozicijom perifernog irisa na trabekularnu mrežu. Prema tome, vodena otopina ne može se resorbirati i IOP raste (Slika 4.).



Slika 4. Mehanizam zatvaranja akutnog kuta od strane zjeničnog bloka

(https://www.researchgate.net/figure/Open-angle-glaucoma-and-closed-angle-glaucoma-Blue-arrow-shows-the-direction-of-flow-of_fig2_281165425)

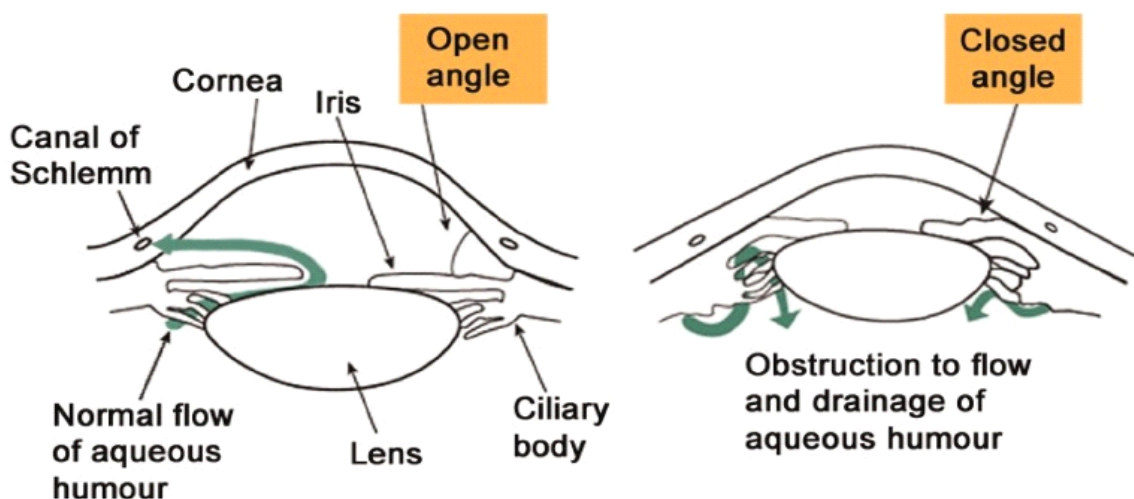
Osim blokiranja zjenice, drugi mehanizmi zatvaranja kuta uključuju patologije platoa irisa, objektivu i stražnjeg segmenta kao što su pogrešno usmjeravanje vode, koroidni izljev ili tumori stražnjeg segmenta iza leće koji uzrokuju pomicanje dijafragme irisa leće naprijed. Nekoliko vrsta lijekova može izazvati akutni glaukom zatvaranja kuta. U Tablici 3. navedeni su različiti tipovi i primjeri lijekova koji mogu izazvati zatvaranje kuta i njihovi mehanizmi djelovanja.

Tablica 2. Lijekovi koji imaju potencijal da izazovu akutni glaukom zatvorenog kuta

Klasa lijeka	Primjer lijeka	Primjena	Mehanizam zatvaranja kuta
Adrenergički agonisti	Fenilefrin kapi za oči		Zjenični blok

	Efedrin	Intravenski	Zjenički blok
Ne-kateholamin adrenergički agonistici	Nafazolin	Intravenski	Zjenički blok

Patofiziološki mehanizam SSRI induciranog akutnog glaukoma zatvaranja kuta ostaje nejasan. Očnu vodicu izlučuje cilijarno tijelo u stražnjoj očnoj sobici difundirajući kroz zjenicu u prednju očnu sobicu. Iz prednje očne sobice tekućina se odvodi u vaskularni sustav preko trabekularne mreže i Schlemm kanala u kutu (spoj irisa i rožnice na periferiji prednje komore). AACG je uzrokovan čimbenicima koji ili potiskuju ili povlače šarenicu u kut i tako blokiraju odvodnju očne vodice, povećavajući IOP i oštećujući vidni živac (Slika 5.).



Slika 5. Uzroci nastanka AACG-a (<https://www.glaucoma.org/glaucoma/types-of-glaucoma.php>)

Kako se šarenica rasteže i povlači centripetalno i posteriorno, dovodi do kontakta s irisom i lećom te sprječava prodiranje očne vodice između leće i šarenice u prednju očnu sobicu. Međutim, očna vodica nastavlja se stvarati pomoću cilijarnog tijela koje gura perifernu šarenicu sprijeda i tako zatvara kut. Rezultirajući učinak je ometani vodeni odljev, što uzrokuje brz početak teške intraokularne hipertenzije. Daljnje zatvaranja akutnog kuta odvija se preko mehanizma nezjeničnog bloka, pri čemu se cilijarno tijelo pomiče naprijed.

2.2.2. Diferencijalna dijagnoza

Diferencijalna dijagnoza podrazumijeva prepoznavanje pacijentova stanja razlikovanjem svih patoloških pojava koje mogu prouzročiti slične simptome, usporedbom kliničkih, patoloških, laboratorijskih i drugih pretraga. (4 – 6)

Kod diferencijalne dijagnoze AACG-a dolaze brojna stanja u obzir. Bitno je isključiti glaukom otvorenog kuta s visokim IOP-om ilineku drugu patologiju koja se prikazuje kao slika akutnog glaukoma, kao npr. sekundarni glaukom zatvorenog tipa (okluzija vene centralis retinalis, tumor, dislokacija leće, postoperacijski nakon kirurgije ablacije mrežnice ili panretinalne fotokoagulacije, traumatski, povišeni episkleralni tlak, iridociklitis sa stražnjim sinehijama i dr.).

Diferencijalno-dijagnostički u obzir dolazi i migrena (zbog preklapanja simptoma glavobolje i vidnih smetnji u sklopu aure). Također, u obzir dolaze i mučnine i povraćanje.

2.2.3. Klinička slika

AACG se obično pojavljuje kao brzo progresivno oštećenje vida, najčešće u jednom, ali rijetko u oba oka, s teškim okularnim i periokularnim bolovima, s mučninom i povraćanjem. Zjenica je često fiksirana i polu-dilatirana s edemom rožnice i crvenilom oka. Prilikom pregleda utvrđen je povišeni IOP (iznad 21 mmHg).(6)

AACG u bolesnika s kritičnom bolešću i bolesnika u poslijeoperacijskom razdoblju može biti posebno zahtjevan za dijagnosticiranje. Često su pacijenti sedirani ili imaju promijenjen mentalni status pa pacijent nije u stanju osjetiti bol. U tim slučajevima kliničar se mora osloniti na fiziološke znakove koji su često povezani s bolnim podražajem, kao što je porast broja otkucaja srca ili krvni tlak zajedno s karakterističnim nalazima oka pri pregledu. Čak i kod budnih pacijenata, rani nespecifični simptomi kao što su mučnina, povraćanje i glavobolja često se pripisuju drugim, češćim patologijama.



Slika 6. Akutni glaukom

(https://www.researchgate.net/figure/Acute-angle-closure-glaucoma-Notes-Image-courtesy-of-Allan-Bank-Fellow-of-the-Royal_fig1_272188985)

2.2.4. Dijagnostika i liječenje

Dobar ishod POAG-a uključuje ranu dijagnostiku i adekvatnu terapiju. Terapija uključuje farmakološku terapiju, terapiju laserom i kiruršku terapiju. Liječenje obično započinje lijekovima te se, ako se ne postigne ciljna vrijednost očnog tlaka, prelazi na liječenje laserom i potom na incizijski kirurški zahvat. Ako je očni tlak izrazito povišen, liječenje se može započeti kirurškim zahvatom. (4)

Tablica 3. Lijekovi za liječenje glaukoma

VRSTA	UČESTALOST PRIMJENE	NAČIN DJELOVANJA NA OKO	NAPOMENE
Miotici direktnog djelovanja (kolinergični agonisti; lokalno)	Karbahol 1 kap dva do tri puta dnevno Pilokarpin 1 kap dva do četiri puta dnevno	Uzrokuje miozu, povećava otjecanje očne vodice	Kao monoterapija je manje učinkovito od β -blokatora; bolesnicima s tamnije pigmentiranom šarenicom mogu biti potrebne jače doze, ometa prilagodbu na tamu
Miotici indirektnog djelovanja (inhibitori kolinesteraze;	Demekarium 1 kap jednom/dan–dva puta dnevno* Ekotiofat jodid 1 kap	Uzrokuje miozu, povećava otjecanje očne vodice	Kraće djelovanje, reverzibilna inhibicija Vrlo dugo djelovanje; ireverzibilna inhibicija, mogu

lokalno)	<p>jednom/dan–dva puta dnevno*</p> <p>Izoflurofat 1 kap jednom/dan–dva puta dnevno*</p> <p>Neostigmin 1 kap jednom/dan–dva puta dnevno†</p> <p>Fizostigmin Neostigmin 1 kap jednom/dan – dva puta dnevno†</p>		<p>uzrokovati katarakte i odljuštenje mrežnice, treba se izbjegavati kod glaukoma zatvorenog kuta zbog ekstremne mioze; ometaju prilagodbu na tamu</p> <p>U pseudofakičnih bolesnika može i dalje biti izvrstan izbor</p>
Inhibitori karboanhidraze (oralno ili IV)	<p>Acetazolamid 125–250 mg PO četiri puta dnevno (ili 500 mg PO dva puta dnevno putem kapsula s produljenim otpuštanjem) ili 500 mg IV odjednom (odrasli)</p> <p>Metazolamid 25–50 mg PO dva do tri puta dnevno</p>	Smanjuje stvaranje očne vodice	Rabi se kao dodatno liječenje. Uzrokuje zamor, promjene osjeta okusa, anoreksiju, depresiju, parestezije, poremećaje elektrolita, bubrežne kamence, krvne diskrazije
Inhibitori karboanhidraze (lokalno)	<p>Brinzolamid 1 kap dva do četiri puta dnevno</p> <p>Dorzolamid 1 kap dva do tri puta dnevno</p>		Mala opasnost od sistemskih učinaka, ali može uzrokovati neugodan okus u ustima
Neselektivni adrenergični agonisti (lokalno)	<p>Dipivefrin 1 kap dva puta dnevno</p> <p>Adrenalin 1 kap dva puta dnevno</p>	Uzrokuje midrijazu, povećava otjecanje očne vodice i smanjuje njezino stvaranje	Često se kombiniraju s miotikom (prethodnik dipivefrin se metabolizira u adrenalin). Manje pouzdani od selektivnih adrenergičnih tvari uz veću incidenciju alergijskih i toksičnih reakcija
α_2 -selektivni adrenergični agonisti (lokalno)	<p>Apraklonidin 1 kap dva do tri puta dnevno</p> <p>Brimonidin 1 kap dva do tri puta dnevno ‡</p>	Smanjuje stvaranje očne vodice; može povećati uveoskleralno otjecanje; može uzrokovati midrijazu	Apraklonidin ima visoku učestalost alergijskih reakcija i tahifilaksije. Rjeđe uz brimonidin, koji može uzrokovati suhoću usta
B-blokatori (lokalno)	<p>Timolol 1 kap jednom/dan– dva puta dnevno</p> <p>Betaksolol 1 kap jednom/dan–dva puta dnevno§</p> <p>Karteolol 1 kap jednom/dan– dva puta dnevno</p> <p>Levobunolol 1 kap jednom/dan–dva puta dnevno</p> <p>Metipranolol 1 kap jednom/dan–dva puta dnevno</p>	Smanjuje stvaranje očne vodice; ne utječe na veličinu zjenice	Sistemske nepoželjne učinci obuhvaćaju bronhospazam, depresiju, umor, konfuziju, erektilnu disfunkciju, gubitak kose, bradikardiju. Oni se mogu razviti podmaskom i mogu se pripisati starenju ili drugim zbivanjima.
Analizi prostaglandina	<p>Bimatoprost 1 kap prije spavanja</p> <p>Latanoprost 1 kap prije spavanja</p>	Povećava uveoskleralno otjecanje više nego uobičajeno	Povećana pigmentacija šarenice, moguće pogoršanje uveitisa.

(lokalno)	Travoprost 1 kap prije spavanja Unoproston 1 kap prije spavanja	(trabekulokanalikularno) otjecanje očne vodice	Malo sistemskih učinaka.
Osmotski diuretici (oralno, IV)	Glicerol 1–1,5 g/kg tjelesne težine PO. Može se ponoviti nakon 8–12 h Manitol 0,5–2,0 g/kg tjelesne težine IV tijekom 30–45 min Može se ponoviti nakon 8–12 h	Uzrokuje povećanje osmolarnosti seruma, što izvlači tekućinu iz oka	Primjenjuje se kod glaukoma zatvorenog kuta; ima nepoželjne sistemske učinke

Kod sumnje na akutni glaukom, pristup treba biti sveobuhvatante kod pacijenta treba provesti sljedeće dijagnostičke postupke:

- Aplanacijsku tonometriju – Goldmannovim aplanacijskim tonometrom kod akutnog glaukoma mjere se povišene vrijednosti IOP-a, tj. vrijednosti iznad 21 mm Hg. Najčešće je IOP dramatično povišen te njegove vrijednosti iznose 50 do 80 mm Hg.
- Gonioskopiju – navedena tehnika počela se razvijati još u 19. stoljeću, no i danas se smatra zlatnim standardom i nezamjenjivom tehnikom za utvrđivanje zatvorenog oćnog kuta. Cilj provođenja ovog postupka je utvrditi topografiju kuta prednje oćne sobice. Pregledom se utvrđuju razina insercije šarenice (prava i prividna), izgled perifernog dijela šarenice, širina kuta (kutna udaljenost između stražnje plohe roćnice i prednje površine periferne šarenice), stupanj trabekularne pigmentacije i dijelovi kuta s iridotrabekularnim naslanjanjem ili sinehijama.

Gonioskopija se radi u zamraćenoj sobi koja ima vrlo malo osvjetljenje te se pritom treba izbjegavati prolazak svjetla kroz zjenicu kako ne bi došlo do suženja zjenice. Pacijent treba biti adekvatno topićki anesteziran te mora gledati ravno ispred sebe. Postoji direktna i indirektna gonioskopija. Kod direktne gonioskopije oćni se kut prikazuje direktno kroz Koepovu ili Barkanovu leću, a kod indirektna se koriste leće u kojima je ugrađen sustav zrcala. Najčešće korištene leće kod indirektna gonioskopije su Goldmanova ili Zeissova leća.

Gonioskopskim nalazima može se pristupiti na nekoliko načina. Najpoznatiji sustavi za opisivanje i ocjenjivanje nalaza su Schafferova, Spaethova i Scheieova klasifikacija.

Shafferova klasifikacija temelji se na procjeni kuta između prednje povišene šarenice i rožničnog endotela. Također, razvijena je i modifikacija Shafferove klasifikacije te ona uključuje vidljivost nekih anatomskih struktura u kutu.

Scheieova klasifikacija ukazuje na to koje su anatomske strukture vidljive u očnome kutu. Spaethova klasifikacija je najdetaljnija te uključuje prikaz mjesta insercije šarenice, širinu kuta, oblik periferne šarenice (konkavan, ravan, konveksan) i pigmentaciju trabekularne mreže.

Schafferova klasifikacija danas se najčešće koristi u kliničkim i znanstvenim krugovima. Zatvoren kut, kada se ne vide strukture, određuje se kao stupanj otvorenosti 0, a to znači da je riječ o nemogućnosti odvodnje očne vodice, što uzrokuje neposredni nastanak akutnog glaukoma zatvorenog kuta. Uski kut je kut stupnja otvorenosti 1 i 2 te je on prisutan kod bolesnika s glaukomom zatvorenog kuta. Srednje otvoren kut je stupanj 3, dok je široko otvoren kut stupanj 4. Pacijente s otvorenošću kuta 0, 1 i 2 ubraja se u bolesnike s glaukomom zatvorenog kuta.

Tablica 4. Shafferova klasifikacija

Shafferova klasifikacija		Modificirana Schafferova klasifikacija
Stupanj	Kut između stražnje plohe rožnice i prednje površine periferne šarenice	Vidljive anatomske strukture
0	0°	ne vidi se ni jedna struktura u kutu
1	<10°	vidi se Schwalbeova linija
2	20-10°	vidi se Schwalbeova linija i trabekulum, skleralni greben ne
3	20-35°	vidi se skleralni greben
4	35-45°	vide se sve strukture od Schwalbeove linije do cilijarnog tijela

Scheieova klasifikacija koristi se najčešće ako se očni kut želi opisati preko anatomskih struktura u njemu. Scheie je smatrao da su osobe sa stupnjem 3 i 4 u najvećem riziku od obolijevanja od glaukoma zatvorenog kuta.

Tablica 5. Scheieova klasifikacija

Scheieova klasifikacija		
Stupanj	Otvorenost	Vidljive anatomske strukture
0	široko otvoreni kut	vidi se ciljarno tijelo
1		nastavci šarenice otežavaju prikaz korijena cilijarnog tijela
2		ne vidi se ništa iza trabekularne mreže
3		ne vidi se ni stražnji dio trabekularne mreže
4	zatvoren kut	ne vidi se nijedna struktura osim Schwalbeove linije

Spaethova klasifikacija je najnovija i obuhvaća najviše parametara.

Tablica 6. Spaethova klasifikacija

Spaethova klasifikacija			
Insercija korijena šarenice		Konfiguracija periferne šarenice	
A	ispred Schwalbeove linije	s	"steep", prednja strana konveksna
B	iza Schwalbeove linije	r	"regular", ravna
C	na skleralnom grebenu	q	"queer" prednja strana konkavna
D	iza skleralnog grebena	p	"plateau" konfiguracija
E	na cilijarnom tijelu		
Širina kuta		Pigmentacija trabekularne mreže	
samo prorez		0	nema
10°	plitki kut	1	jedva vidljiva
20°		2	blago vidljiva

Biomikroskopija – na procijepnoj svjetiljci može se Van Herickovom metodom procijeniti dubina periferije sobice pomoću debljine rožnice. Svjetlo s procijepne svjetiljke u uskom se snopu usmjerava na periferni dio rožnice, što bliže moguće limbusu. Na taj se način promatra odsjaj na rožnici, odsjaj na šarenici te razmak između njih. Na temelju udaljenosti između navedenih odsjaja procjenjuje se dubina prednje očne sobice, te što je udaljenost manja, veći je rizik od zatvaranja ocnog kuta.

Tablica 7. Van Herrickova metoda

Van Herickova metoda		
Stupanj	b/a (b= dubina prednje očne sobice, prostor između šarenice i endotela rožnice; a=debljina rožnice)	
0	0	kut zatvoren
1	<1/4 debljine rožnice	zatvaranje kuta vjerojatno (10°)
2	1/4 debljine rožnice	zatvaranje kuta moguće (20°)
3	1/2 debljine rožnice	zatvaranje kuta nije vjerojatno
4	1	zatvaranje kuta vrlo nevjerojatno

Navedeni postupci ubrajaju se u osnovne postupke koji se koriste u dijagnostici AACG-a. Međutim, ovi se postupci kod određenih pacijenata nadopunjavaju različitim postupcima koji prikazuju prednji segment oka. Neki od tih postupa su ultrazvučna biomikroskopija, optička kompjuterska tomografija (OCT) prednjeg segmenta oka (AS-OCT). Riječ je o dijagnostičkim postupcima koji su vrlo korisni u dijagnostici akutnog glaukoma i diferencijaciji mehanizama nastanka akutnog glaukoma.

Ultrazvučna biomikroskopija (UBM) koristi ultrazvuk (UZV) visoke frekvencije te se na taj način povećava rezolucija, ali se također smanjuje dubina penetracije na 5 mm. Prednost metode je u tome što se sondom koja se postavlja između vjeđa pacijenta mogu

prikazati i dublje strukture: cilijarno tijelo, lećne zonule te stražnje očne sobice i strukture koje se nalaze ispred, kao što su rožnica, šarenica, prednja očna sobica i prednji očni kut. Ovom metodom s velikom sigurnošću može se prikazati razlog zatvaranja kuta te se na taj način mogu riješiti nedoumice oko terapijskog pristupa pacijentu.

AS-OCT je nekontaktna metoda koja koristi infracrvene zrake, pomoću kojih daje slike visoke rezolucije očnog kuta i prednje očne sobice. Za razliku od UBM-a, ovom metodom ne može se prikazati cilijarno tijelo. Navedena metoda diferencira apozicijsko zatvaranje kuta od onog koji je zatvoren sinehijama. Šarenica i konfiguracija kuta su vizualizirani u tri dimenzije u opsegu od 360 stupnjeva.

Scheimpflug photography najčešće koristi kameru Pentacam koja bez kontakta s okom u dvije sekunde može snimiti 12 do 50 slika i tako stvoriti trodimenzionalni prikaz cijelog prednjeg segmenta oka (od prednje površine rožnice do stražnje površine leće). Tijekom snimanja pacijent mora biti potpuno miran i treba imati fiksiran pogled.

SPAC metodom ne prikazuje se kut po sebi, već se snima velika količina presjeka prednje očne sobice te se na taj način računalnim programom stvara slika prednje površine šarenice. Navedeni se podatci potom uspoređuju s podacima u bazi podataka i na taj se način izračunava rizik od zatvorenog očnog kuta. Istraživanja su pokazala da je ova metoda u korelaciji s modificiranom Van Herickovom metodom, no da precjenjuje udio zatvorenog kuta u usporedbi s modificiranom Van Herickovom metodom i gonioskopijom.

U provokacijske testove ubrajaju se test tamnom sobom (dolazi do dilatacije zjenice), test pronacijskog položaja (glava nagnuta prema naprijed, uzrokuje pomicanje leće prema naprijed) te provokacija kapima pilokarpina i fenilefrina (uzrokuje srednju dilataciju zjenice). Cilj ovih testova je dovesti do zatvaranja kuta kako bi se potvrdila sumnja na glaukom zatvorenog kuta te kako bi se lakše postavila dijagnoza.

Pregledom fundusa i PNO-a utvrđuje se da li već postoje znakovi glaukomske neuropatije na očnom živcu (ekskavacija, povećan C/D omjer, edem PNO-a uz kongestiju i hemoragije). Procjenjivanjem bolesnikovog vidnog polja promatra se da li su defekti u vidnom polju već nastupili. Utvrđeno je da je gubitak vidnog polja kod glaukoma otvorenog kuta više izražen u gornjoj nego u donjoj hemisferi, a to nije slučaj kod glaukoma zatvorenog kuta. Razlika u promjenama u hemisferama manje je izražena, a gubitak vidnog polja puno je brži nego kod glaukoma otvorenog kuta.

Usporavanje progresije bolesti i očuvanje kvalitete života glavni su ciljevi liječenja glaukoma. Smanjenje kvalitete života povezano s glaukomom može se pojaviti ranije nego što se prije mislilo, što naglašava važnost rane dijagnoze i liječenja. Smanjenje intraokularnog tlaka jedina je dokazana metoda za liječenje glaukoma. Rezultati nekoliko multicentričnih kliničkih ispitivanja pokazali su korist smanjenja IOP-a u sprječavanju razvoja i usporavanju progresije bolesti (Tablica 8.). liječenje u odnosu na tretman.

Tablica 8. Glavna randomizirana klinička ispitivanja koja ocjenjuju ulogu intraokularnog tlaka u sprječavanju ili odgađanju razvoja i progresije glaukoma

Kliničko ispitivanje	Svrha	Populacija	Dizajn	Značajni ishodi
Ocular Hypertension Treatment Study, 2002	Za procjenu sigurnosti i djelotvornosti očnog hipotenzivnog liječenja u prevenciji ili odgađanju nestanka vidnog polja ili oštećenja vidnog živca	1637 bolesnika s očnom hipertenzijom	Multicentrična RCT usporedba opažanja s medicinskom terapijom	Topički očni hipotenzivni lijekovi bili su učinkoviti u odgađanju ili sprječavanju pojave primarnog glaukoma otvorenog kuta; učestalost glaukoma otvorenog kuta nakon 60 mjeseci praćenja bila je 9,5% u promatračkoj skupini u odnosu na 4,4% u tretiranoj skupini
Early Manifest Glaucoma Trial, 2002	Procijeniti učinkovitost smanjenja intraokularnog tlaka u sprječavanju progresije glaukoma	255 pacijenata kojima je nedavno dijagnosticiran glaukom	Multicentrična RCT usporedba opažanja s betaksololom i trabekuloplastikom argonskog lasera	Nakon 6 godina praćenja, 62% netretiranih očiju u odnosu na 45% tretiranih očiju pokazalo je progresiju; u multivarijantnoj analizi rizik progresije je prepolovljen u tretiranoj skupini

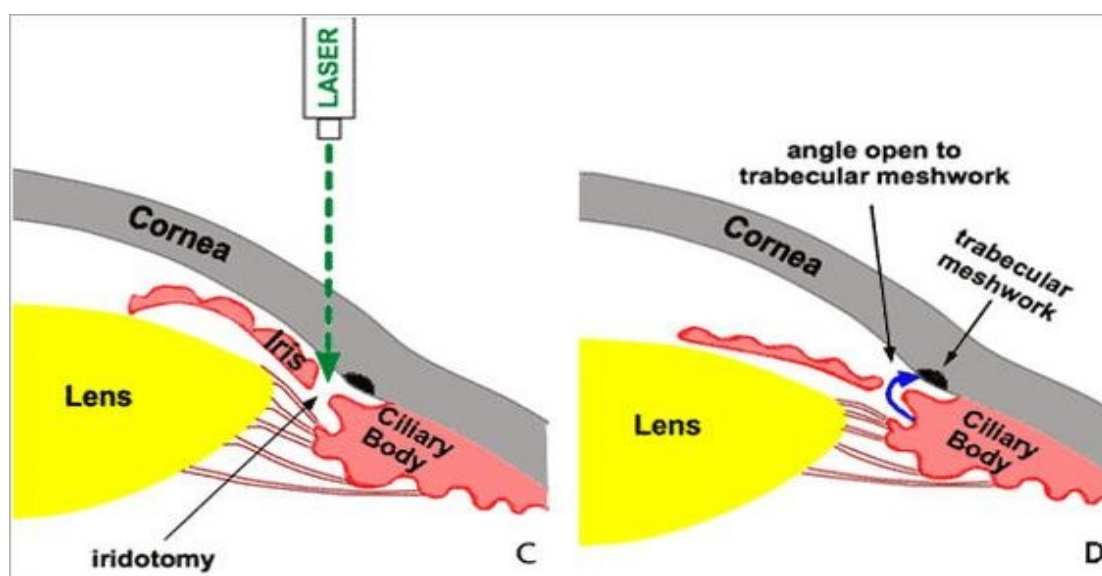
Advanced Glaucoma Intervention Study, 2000	Usporediti kliničke ishode 2 slijeda liječenja glaukoma: trabekuloplastika-trabekulektomija vs. trabekulektomija-trabekuloplastika-trabekulektomija	591 bolesnik s medicinski nekontroliranim glaukomom	Multicentrične RCT usporedne procedure	Niži intraokularni tlak bio je povezan s manjim gubitkom vidnog polja tijekom praćenja; oči koje su imale 100% posjeta s intraokularnim tlakom <18 mm Hg (prosječni intraokularni tlak tijekom praćenja od 12,3 mm Hg) imale su značajno manje progresije vidnog polja tijekom praćenja
--	---	---	--	---

Liječenje uglavnom započinje medikamentno s ciljem smanjenja IOP-a da bi se potom moglo provesti lasersko/kirurško liječenje (laserska iridotomija, iridektomija, ekstrakcije leće). Medikamentozno liječenje uključuje:

- Hiperosmotsko izvlačenje tekućine iz staklastog tijela i stražnje očne sobice, za što se koristi glicerol 1,0 – 1,5 g/kg TT per os ili manitol 20% 1,0 – 1,5 g/kg TT i.v. Ovu terapiju treba oprezno provoditi jer povećava volumen krvi i srčano opterećenje. Iz navedenog razloga bi prije uvođenja terapije funkcije bubrega i srca trebale biti provjerene i regulirane. Glicerol se treba izbjegavati kod dijabetičara zbog povišenja GUK-a i mogućeg razvoja dijabetičke ketoacidoze.
- Suženje zjenice kako bi se izvukla periferija šarenice iz kuta, za što se koriste kapi timolola 0,5% ili apraclonidina 1%, ili pilokarpina 2%. Potreban je oprez kod korištenja miotičkih sredstava jer navedena sredstva u nekim slučajevima mogu dovesti do paradoksalnog učinka pogoršavanja pupilarnog bloka zbog rotacije cilijarnog tijela. Kod povišenog IOP-a *sphincter pupillae* je ishemičan i paretičan i zato ne može odgovoriti na stimulaciju pilokarpinom. Iz navedenog se razloga primjena pilokarpina odgađa do sniženja IOP-a.
- Smanjenje proizvodnje očne vodice, za što se primjenjuje acetazolamid 10 mg/kg i.v. ili per os te lokalno kapi beta blokatora i α_2 -agonista. Zbog nuspojava acetazolamida treba se pratiti vrijednost elektrolita i uree iz krvi.

- Smanjenje upale, za što se lokalno daju kortikosteroidi svakih 5 minuta do trećeg puta, a potom 4 do 6 puta dnevno.

Liječenje bolesnika s AACG-om ovisi o stadiju bolesti i pravilnoj identifikaciji temeljnog mehanizma. Prvi tretman zatvaranja kuta nakon medikamentoznog liječenja je laserska periferna iridotomija, postupak u kojem se u šarenici (Slika 7.) stvara rupa pune debljine kako bi se uklonio zjenični blok. Ovaj se postupak općenito lako izvodi u ordinaciji, bez štetnih događaja. Rijetke komplikacije iridotomije uključuju prolazna povećanja intraokularnog tlaka, dekompenzaciju rožnice, formiranje posteriornih sinehija (adhezija irisa na leću) i optički izazvane poremećaje vida. Oči tretirane iridotomijom mogu još uvijek povećati tlak tijekom vremena, stoga je bitno imati periodično praćenje nakon postupka. Istraživanja pokazuju da je iridotomija najučinkovitija u smanjenju tlaka u ranim stadijima bolesti, ali nakon što se razvije široko zatvaranje sinehijalnog kuta i glaukomska optička neuropatija, njezin učinak je umanjen. uključujući lokalno β -blokatore, α_2 -agoniste, inhibitore karbo-anhidraze i analoga prostaglandina), slično kao kod glaukoma otvorenog kuta.



Slika 7. Liječenje AACG-a laserskom perifernom iridotomijom

(<https://www.pinterest.com/pin/506162445613400935/>)

Akutno zatvaranje primarnog kuta je hitna pojava u oku i zahtijeva hitno liječenje kako bi se izbjegla sljepoća.

CILJ RADA

Glavni cilj ovog diplomskog rada je:

Odrediti:

- incidenciju akutnog glaukoma u Dubrovačko-neretvanskoj županiji.

Sporedni ciljevi su:

Prikazati:

- oboljele po dobi ispolu
- broj oboljelih po godini i mjesecu javljanja akutne atake glaukoma
- vidnu oštrinu u vrijeme dijagnoze
- vidnu oštrinu nakon terapije
- razliku vidne oštrine prije i nakon terapije
- korelaciju vidne oštrine s dobi
- vrijednosti intraokularnog tlaka pri prijemu i otpustu
- korelaciju vidne oštrine i visine tlaka
- vrstu terapije.

METODE

a) Ispitanici

Studija je retrospektivna i podaci su dobiveni iz dokumentacije Odjela za oftalmologiju Opće bolnice Dubrovnik.

Ispitanici su bolesnici Odjela za oftalmologiju Opće bolnice Dubrovnik kojima je postavljena dijagnoza akutnog glaukoma u vremenskom razdoblju od 1.1. 1995. god. do 31. 12. 2017. god. U studiju su uključeni ispitanici s mjestom boravka u Dubrovačko-neretvanskoj županiji, a svi ostali su isključeni. Svi su imali tipične simptome napada akutnog glaukoma: nagli gubitak vida, jaku bol oka, glavobolju iznad oka, mučninu i povraćanje i povišene vrijednosti intraokularnog tlaka. U studiju nisu uključeni ispitanici sa sekundarnim glaukomom, neovaskularnim glaukomom i glaukomom otvorenog kuta.

b) Postupci

Postupci uključuju sljedeće:

1. Opću i oftalmološku anamnezu, kao i sljedeće varijable:

- dob
- spol
- godina, mjesec i godišnje doba javljanja atake glaukoma.

2. Kompletni oftalmološki pregled i terapiju:

- vidna oština bez korekcije i s korekcijom na Snellenovim tablicama
- biomikroskopski pregled prednjeg segmenta
- mjerenje očnog tlaka Goldmanovim aplanacijskim tonometrom na dan hospitalizacije i pri otpustu
- vrsta terapije.

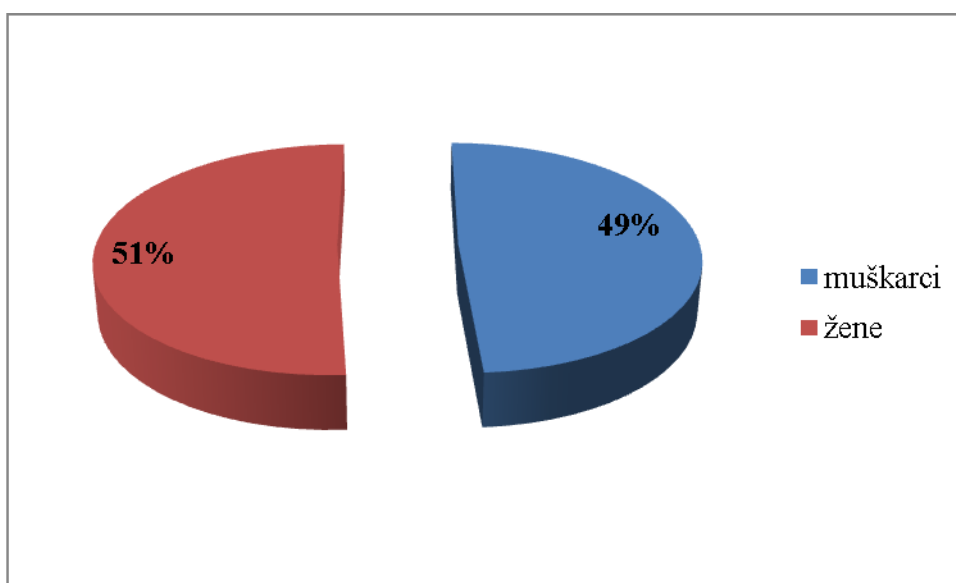
c. Statistička analiza

- analizirani su ispitanici po dobi, spolu, godini, mjesecu i godišnjem dobu javljanja oboljenja
- uspoređene su vrijednosti vidne oštine prvog dana hospitalizacije i na dan otpusta iz bolnice
- uspoređene su vrijednosti intraokularnog tlaka prvog dana hospitalizacije i na dan otpusta iz bolnice
- analizirana je vrsta terapije.

Korištena je deskriptivna statistička i grafička analiza, i izračunana statistički značajna razlika između rezultata. Korišten je statistički program Statistika 6.0.

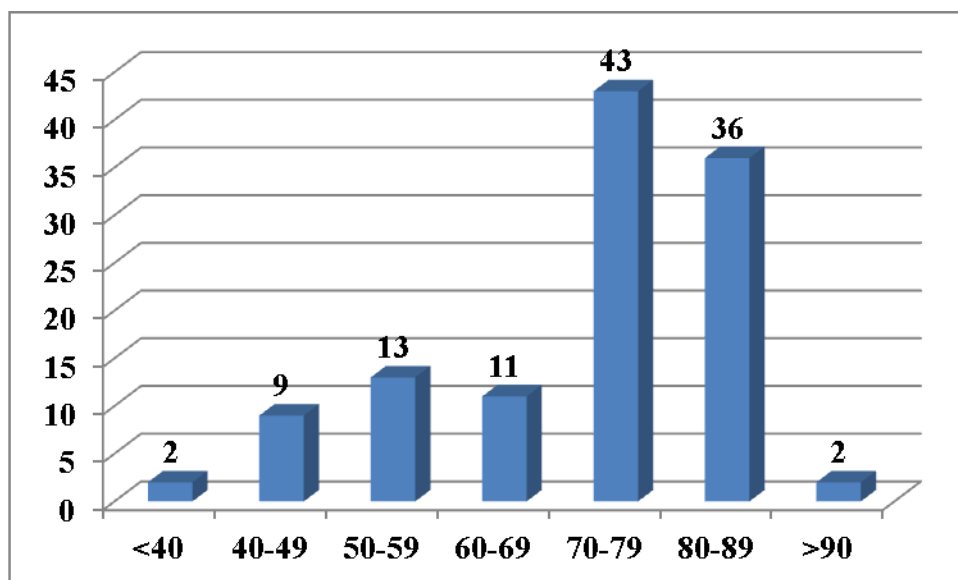
REZULTATI

U studiju je uključeno 116 ispitanika liječenih u Općoj bolnici Dubrovnik u razdoblju od 23 godine. Kako Dubrovačko-neretvanska županija ima 122 000 stanovnika, incidencija akutnog glaukoma u Dubrovačko-neretvanskoj županiji u ovoj studiji je 4 na 100 000 stanovnika. Muškaraca je bilo 57 (49 %), a žena 59 (51 %). Nije bilo statistički značajne razlike prema spolu.



Grafički prikaz 1. Raspodjela oboljelih po spolu

Ukupna srednja dob ispitanika bila je 69,39 godina. Žene su bile starije (70,67 godina) od muškaraca (67,96 godina), ali razlika nije bila statistički značajna, $p=0,30$.



Grafički prikaz 2. Broj oboljelih po dobi

Najmlađa žena imala je 36 godina, a muškarac 40 godina, najstarija žena 92 godine, a muškarac 86 godina.

Raspodjela oboljelih po dobnim skupinama prikazana je u Grafičkom prikazu br. 2. Najveći broj oboljelih bio je u dobi od 70 do 79 godina, a od 70 do 89 godina bilo je 60 % oboljelih.

Tablica 9. Broj oboljelih po dobi i spolu

Broj oboljelih od akutnog glaukoma zatvorenog kutapo dobi ispolu						
Muškarci			Žene		Ukupno	
God.	broj	%	broj	%	broj	%
<40	0	0	2	3,4	2	1,8
40 – 49	5	8,8	4	6,8	9	7,9
50 – 59	9	15,8	3	5,2	12	10,6
60 – 69	15	26,3	11	18,6	26	22,5
70 – 79	19	33,3	25	42,3	44	37,9
80 – 89	9	15,8	13	22	22	19,1
>90	0	0	1	1,7	1	0,2
Ukupno	57	100	59	100	116	100

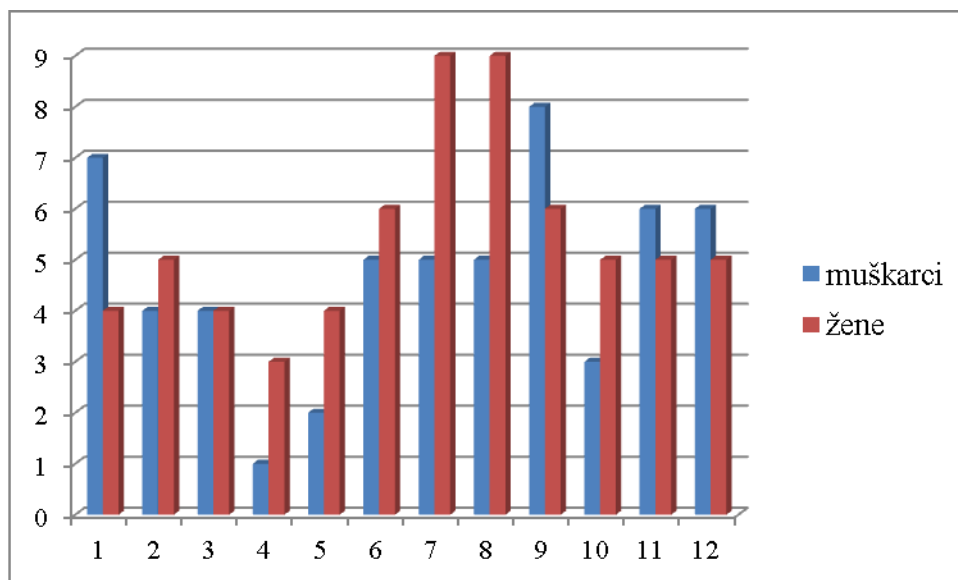
U Tablici br. 9. prikazana je mjesečna distribucija atake akutnog glaukoma po spolu.

Tablica 10. Broj oboljelih po mjesecima

Mjesec	Muškarci (%)	Žene (%)	Ukupno (%)
Siječanj	7 (12,3)	4 (6,7)	11(9,5)
Veljača	4 (7,0)	5 (8,5)	9 (7,8)
Ožujak	4 (7,0)	4 (6,8)	8 (6,9)
Travanj	1 (1,8)	3 (5,0)	4 (3,4)
Svibanj	2 (3,5)	4 (6,7)	6 (5,2)
Lipanj	5 (8,8)	3 (5,1)	8 (6,9)
Srpanj	6 (10,5)	6 (10,2)	12 (10,4)
Kolovoz	5 (8,8)	9 (15,3)	14 (12,1)
Rujan	8 (14,0)	6 (10,2)	14 (12,1)
Listopad	3 (5,3)	5 (8,5)	8 (6,9)
Studeni	6 (10,5)	5 (8,5)	11 (9,5)
Prosinac	6 (10,5)	5 (8,5)	11 (9,3)
Ukupno	57 (100)	59 (100)	116 (100)

Uspoređujući broj akutnih ataka glaukoma po mjesecima, najveći broj bio je u kolovozu i rujnu.

U muškaraca najveća učestalost akutne atake bila je u rujnu, a za žene u kolovozu. Travanj je imao najmanju učestalost za oba spola. Uspoređujući broj oboljelih muškaraca i žena po mjesecima, nije bilo statistički značajne razlike, $p = 0,76$.



Grafički prikaz 3. Broj oboljelih po mjesecima

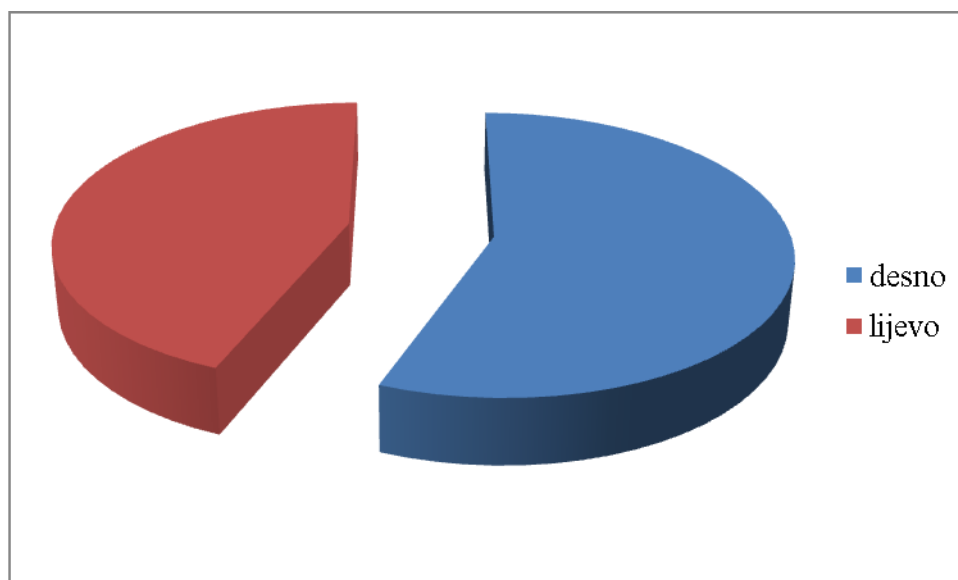
Tablica 11. Broj oboljelih po godinama

Godina	Muškarci (%)	Žene(%)	Ukupno (%)
1995.	7 (12,2)	2(3,3)	9(7,8)
1996.	3(5,3)	3(6,8)	6(5,2)
1997.	4(6,8)	2(3,3)	6(5,2)
1998.	5(8,8)	1(1,7)	6(5,2)
1999.	2(3,5)	2(3,3)	4(0,3)
2000.	3(5,3)	1(1,7)	4(0,3)
2001.	7 (12,2)	1(1,7)	8(6,9)
2002.	1(1,8)	3(5)	4(0,3)
2003.	3(5,3)	1(1,7)	4(0,3)
2004.	2(3,5)	2(3,3)	4(0,3)
2005.	2(3,5)	1(1,7)	3(0,2)
2006.	2(3,5)	5(9,3)	7(6)
2007.	1(1,8)	4(6,8)	5(4,3)
2008.	1(1,8)	2(3,3)	3(0,2)
2009.	1(1,8)	1(1,7)	2(1,79
2010.	0	5(9,3)	5(4,3)
2011.	2(3,5)	5(9,3)	7(6)
2012.	0	4(6,8)	4(0,3)
2013.	1(1,8)	6(10,2)	7(6)
2014.	2(3,5)	3(5)	5(4,3)
2015.	5(8,8)	3(5)	8(6,9)
2016.	2(3,5)	0	2(1,7)
2017.	1(1,8)	2(3,3)	3(0,2)
Ukupno	57	59	116

Od 1.1.1995. god. do 31.12. 2017. god. hospitalizirano je 116 pacijenata, pa je prosječni godišnji broj bio 5 pacijenata. Najveći broj oboljelih bio je devet, 1995. godine, a najmanji dvoje, 2016. godine.

1995.god. i 2001. god. liječeno je 7 muškaraca, a 2010. god i 2012.god. nije bio hospitaliziran niti jedan muškarac. Najveći broj žena liječen je 2013.god. – šest, a najmanje 2017.god., kada nije liječena niti jedna žena.

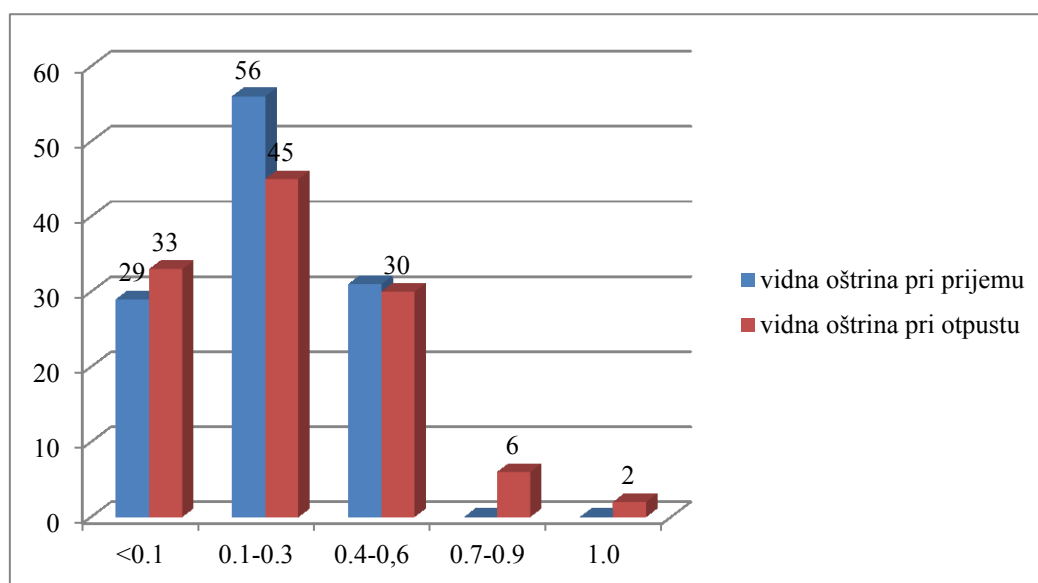
U 65 pacijenata bilo je zahvaćeno desno oko, a lijevo u 51 pacijenta. Razlika nije bila statistički značajna, $p=0,19$.



Grafički prikaz 4. Broj oboljelih prema zahvaćenosti oka

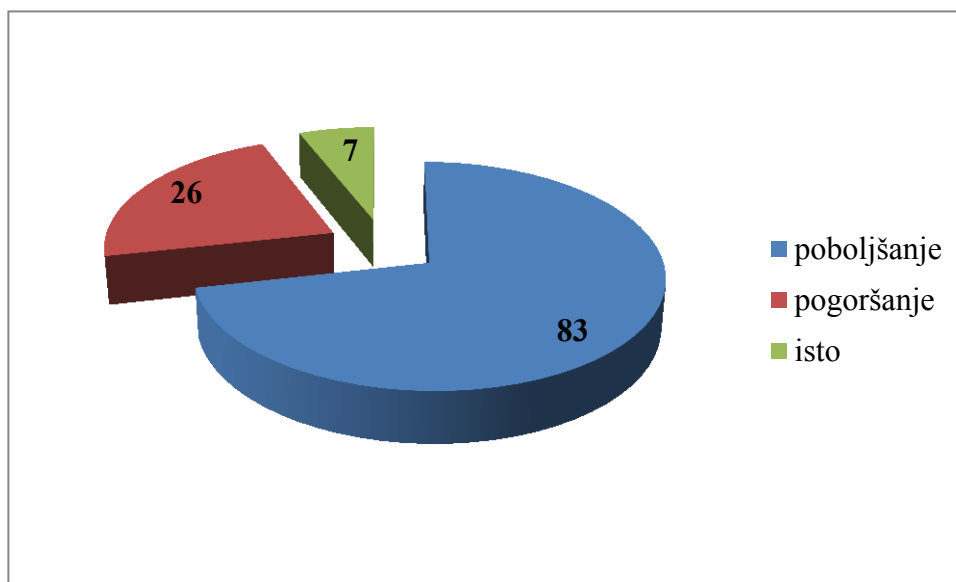
Vidna oštrina ispitivana je na Snellenovim tablicama i izražena je decimalno. Čak 15 oboljelih nije imalo niti osjet svjetla, a po 8 nesiguran osjet svjetla i mahanje ruke pred okom.

Srednja vrijednost vidne oštrine pri prijemu bila je 0,08, a pri otpustu 0,27. Razlika je bila statistički značajna, $p < 0,01$.



Grafički prikaz 5. Vidna oštrina pri prijemu i otpustu

Uspoređujući vidnu oštrinu pri prijemu i pri otpustu 83 (72 %) je imalo poboljšanje vidne oštrine, kod 26 (22 %) vidna oštrina ostala je nepromjenjena, a 7 (6 %) je imalo pogoršanje vidne oštrine.



Grafički prikaz 6. Usporedba vidne oštrine pri prijemu i otpustu iz bolnice

U Tablici br. 12. prikazane su srednje vrijednosti intraokularnog tlaka u vrijeme prijema u bolnicu i pri otpustu.

Postoji statistički značajna razlika u vrijednostima intraokularnog tlaka pri prijemu i pri otpustu, $p < 0,01$.

Tablica 12. Usporedba srednjih vrijednosti intraokularnog tlaka pri prijemu i otpustu

IOT pri prijemu	IOT pri otpustu	t-test
37,82 mm Hg	17,88 mm Hg	$p < 0,01$

U Tablici br. 13. prikazana je vrsta terapije i vidljivo je da je najveći broj oboljelih liječen medikamentozno, a najmanji broj operacijskim zahvatom.

Tablica 13. Vrsta terapije

Vrsta terapije	Medikamentozna	Laserska iridotomija	Op. zahvat
Broj	54 (46,6%)	45 (38,8%)	17(14,6 %)

U Tablici br. 14. prikazane su vrijednosti intraokularnog tlaka prema vrsti liječenja.

Tablica 14. Srednje vrijednosti IOT-a prema vrsti liječenja

Vrsta terapije	Medikamentozna	Laserska iridotomija	Op. zahvat
Srednje vrijednosti I.O.T	39,26 mm Hg	37,5 mm Hg	31,5 mm Hg

Srednja vrijednost intraokularnog tlaka liječenog medikamentozno bila je 39,26 mm Hg, op. zahvatom 31,5 mm Hg i laserski 37,5 mm Hg.

RASPRAVA

Ovo je prva studija u kojoj se analizira incidencija akutnog glaukoma u Dubrovačko-neretvanskoj županiji. U literaturi nema puno studija koje se bave ovom problematikom. Bojić i autori analizirali su incidenciju u južnoj Dalmaciji u 4 centra: u Splitu, Zadru, Šibeniku i Dubrovniku, ali u trostruko kraćem periodu od naše studije.(9)

U ovoj studiji incidencija je 4 oboljela na 100 000 stanovnika, dok je u studiji Bojića i autora 2 na 100 000 stanovnika.(9) Bojić navodi mali broj incidencije glaukoma, ali i mogućnost da neki slučajevi nisu niti registrirani. Za pretpostaviti je da su svi ili najveći broj slučajeva akutnog glaukoma u našoj županiji upućeni na liječenje u Opću bolnicu Dubrovnik jer Dubrovačko-neretvanska županija je prometno najizoliranija u Hrvatskoj, a Opća bolnica jedini bolnički centar i svi hitni slučajevi upućuju se u Opću bolnicu Dubrovnik.

Chua u prospektivnoj jednogodišnjoj studiji ima incidenciju 2,2, slično Bojićevoj studiji, a navodi da su imali jedan slučaj akutne atake nakon kapanja midrijatika, što nije registrirano u našoj studiji. (10)

Ivanišević u svojoj studiji incidencije akutnog glaukoma u Splitsko-dalmatinskoj županiji navodi incidenciju jednaku našoj studiji(11), kao i David i sur. u izraelskoj regiji Negev. (12)

Seah i sur. opisuju puno veće vrijednosti incidencije akutnog glaukoma u stanovnika Singapura – 12,2 na 100 000. Autori navode da Kinezi u Singapuru imaju znatno veću incidenciju od ostalih etničkih skupina. (13)

Većina studija navodi veći broj žena oboljelih od akutnog glaukoma. I u ovoj studiji žena je bilo više, ali razlika nije tolika kao u ostalim studijama. U Bojićevoj studiji (9) taj broj je 70 %, objašnjava ga anatomskim karakteristikama užeg kuta u žena, jer prema podacima iz literature bjelkinje imaju 2 – 4 puta veći rizik za akutni glaukom od muškaraca. (14 – 16)

Najveći broj oboljelih bio je u starijim dobnim skupinama, slično kao i u studiji za južnu Dalmaciju (9), Finsku (12) i Singapur (13), a objašnjava se anatomskim promjenama u širini kuta tijekom starenja. (15 – 18)

Ograničavajući čimbenik ove studije bila je nemogućnost izračuna vremena od dolaska na liječenje do početka terapije jer se ti podatci nisu mogli naći u velikom broju povijesti bolesti, pa nisu niti uzeti u razmatranje. Vrijeme dolaska nakon početka akutnog glaukoma od velike je važnosti, jer što je kraće i oštećenja su manja.

Bojić i sur. (9) navode da je prosječno srednje vrijeme od početka simptoma do dolaska u bolnicu dva dana, što je jedan dan manje od vrijednosti u studiji Seaha i autora. (13)

Iako se u nekim studijama navodi veća učestalost akutnog glaukoma u zimskim mjesecima (16,17), u našoj studiji, kao i u studijama Bojića (19 – 21) i Ivaniševića (11), nema povezanosti učestalosti napada akutnog glaukoma s kalendarskim mjesecima.

Finci navode veću incidenciju ataka akutnog glaukoma u jesen i zimu zbog malog broja sunčanih sati, a kako je u Hrvatskoj znatno veći broj sunčanih sati ne možemo se uspoređivati sa studijom iz Finske.(14,22)

Zhu i sur. (23) u svojoj studiji navode najveću učestalost akutne atake za muškarce u lipnju i srpnju, a u studenom za žene, te zaključuju da su opažene sezonske varijacije koje mogu korelirati s promjenama atmosferskih parametara.

U našoj studiji najveći broj oboljelih od akutnog glaukoma liječen je medikamentozno. Nije bilo osoba koje su imale napad glaukoma na oba oka. Postoji statistički značajna razlika uspoređujući vidnoštinu prvog i posljednjeg dana hospitalizacije.

Dok jenaša studijapokazala dobar odgovor na uvedenu terapiju, Aung i sur. (1) u svojoj studiji navode visok postotak (58,1 %) očiju kojima je trebao dug period u oporavku vrijednosti intraokularnog tlaka.

Ataka akutnog glaukoma je hitno stanje i brzom intervencijom i smanjenjem intraokularnog tlaka nastaju teška ireverzibilna oštećenja nervnih vlakana očnog živca, koja mogu rezultirati teškim oštećenjima vidne oštrine i sljepoćom.

ZAKLJUČCI

1. U promatranom 23-godišnjem razdoblju ukupno je bilo 116 akutnih glaukoma.
2. Incidencija akutnog glaukoma u Dubrovačko-neretvanskoj županiji u ovoj studiji je 4 oboljelana 100 000 stanovnika.
3. Nije bilo statistički značajne razlike oboljelih prema spolu.
4. Najveći broj oboljelih bio je u skupini od 70 do 79 godina.
5. Nije bilo statistički značajne razlike u dobi među spolovima.
6. Akutni glaukombio je češći u desnom oku.
7. Akutni glaukom najčešće je liječen medikamentozno.
8. Srednja vidna oštrina pri prijemu je 0,08.
9. Nakon ordinirane terapije nastupilo je statistički značajno poboljšanje vidne oštrine.

LITERATURA

1. Cerovski B i sur.; Oftalmologija (udžbenik za studente medicine); Zagreb 2012.
- 2.: Bušić M, Kuzmanović Elabjer B, Bosnar D. Seminaria Ophthalmologica (udžbenik oftalmologije i optometrije). 3. izd. Osijek – Zagreb, 2014.
3. Popović-Suić S. Glaukom. U: Cerovski B, Jukić T, Juratovac Z, Juri Mandić J, Kalauz M, Katušić D, Kordić R, Kuzman T, Masnec S, Perić S, Petriček I, Popović-Suić S, Škegro I, Vidović T, Vukojević N. Oftalmologija i optometrija, sveučilišni udžbenik. Zagreb. Manualiauniversitas studiorum Zagrabiensis; 2015. Str. 139-52.
4. Weinreb RN, Khaw PT. Primary open-angle glaucoma. Lancet. 2004;363:1711–20.
5. Thomas R, George R, Parikh R, Muliyl J, Jacob A. Five year risk of progression of primary angle closure suspects to primary angle closure population based study. Br J Ophthalmol.. 2003;87:450-4.
6. Foster PJ, Buhrmann R, Quigley HA, Johnson GJ. The definition and classification of glaucoma in prevalence surveys. Br J Ophthalmol. 2000;86:238-42.
7. Hoskins HD, Kass MA. Angle-closure glaucoma with pupillary block In: Hoskins MD; Kass MA, editors. Becker-Shaffer's diagnosis and therapy of the glaucomas. St. Louis, Toronto, Baltimore: The C.V. Mosby Company; 1989. p.208-37.
8. Bonomi L, Marchini G, Marraffa M, Bernardi P, De Franco I, Perffeti S, et al. Epidemiology on angle closure glaucoma: prevalence, clinical type, and associations with peripheral anterior chamber depth in the Egna Neumarket Glaucoma Study. Ophthalmology. 2000;107:998-1003.
9. Bojić L, Mandić Z, Ivanišević M, Bućan K, Kovačević Ž, Gverović Antunica A, Miletić Jurić A. Incidence of acute angle-closure glaucoma in Dalmatia, southern Croatia. CMJ. 2004;45(3):279-82
10. Chua PY, Day AC, Lai KL, Hal N, Tan LL, Khan K, Lim LT, Foot B, Foster PJ, Azuara-Bianco A. The incidence of acute angle closure in Scotland: a prospective study Br J Ophthalmol. 2017; doi 10.1136/bjophthalmol-2017

11. Ivanišević M, Erceg M, Smoljanović A, Trošić Z. The incidence and seasonal variations of acute primary angle-closure glaucoma. *Coll Antropol.* 2002;26:41-5.
12. David R, Tessler Z, Xassur Y. Epidemiology of acute angle-closure glaucoma: incidence and seasonal variations. *Ophthalmol.* 1985;191(1):4-7.
13. Seah SK, Foster PJ, Chew PT, Jap A, Oen F, Fam HB, et al. Incidence of acute primary angle-closure glaucoma in Singapore. An island-wide survey. *Arch Ophthalmol.* 1997;115:1436-40..
14. Teskari J, Raivio I, Nurminen M. Incidence of acute glaucoma in Finland from 1973 to 1982. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 1987;225:357-60.
15. Foster PJ, Baasanhu J, Alsbirk PH, Munkhbayar D, Uranchimeg D, Johnson GJ. Glaucoma in Mongolia: a population-based survey in Hovsgol province, northern Mongolia. *Ophthalmol.* 1996;114:1235-41
16. Hollows FC, Graham PA. Intra-ocular pressure, glaucoma, and glaucoma suspect in a defined population. *Br J Ophthalmol.*
17. Kitazawa Y. Epidemiology of primary angle-closure glaucoma. *Asia Pacific Journal of Ophthalmology.* 1990;2:78-81.
18. Hillman JS, Turner JD. Association between acute glaucoma and the weather and sunspot activity. *Br J Ophthalmol.* 1977;61:512-6.
19. Bojić L, Vojniković B, Karelović D, Jukić-Lešina T. Acute angle-closed glaucoma and meteorological factors in Split, Croatia. *Coll Antropol.* 2001;25 Suppl: 105-9.
20. Bojić L, Orešković S, Stefanović R, Rodin U, Nolte E, McKee M. What is happening to the health of the Croatian population? *Croat Med J* 2001;42:601-5.
21. Central Bureau of Statistics of the Republic of Croatia. Census, March 31, 2001 [in Croatian]. Zagreb
22. Teikari JM, O'Donnell J, Nurminen M, Raivio I. Acute closed angle glaucoma and sunshine. *J Epidemiol Community Health.* 1991;45:291-3.
23. Zhu I, Xu J, Wang H, Liu D, Zhu J, Wu H. The seasonality of acute attack of primary glaucoma in Beijing, China. *SciRep.* 2018;5:8(1)4036.

ŽIVOTOPIS

OSOBNİ PODATCI

Ime i prezime: Marin Žderić

Datum i mjesto rođenja: 16.07.1990, Metković, Hrvatska

OBRAZOVANJE

1997-2005; Osnovna škola Vladimir Nazor, Ploče

2005-2009; Srednja medicinska škola, Dubrovnik

2010-2013; Preddiplomski studij sestrinstvo, Sveučilište u Dubrovniku

2017-2019; Diplomski studij kliničko sestrinstvo, Sveučilište u Dubrovniku

DODATNO OBRAZOVANJE

2000-2005; Škola stranih jezika, Ploče

IZVANNASTAVNE AKTIVNOSTI

2010-2014; Rad na objedinjenom hitnom bolničkom prijemu OB. Dubrovnik

2014- Rad pri zavodu za hitnu medicinu Dubrovačko neretvanske županije

2010-2013; Član upravnog odbora humanitarne udruge „Hvala što postojiš“

2017; Predsjednik udruge lađara Stablina

POSEBNA ZNANJA I VJEŠTINE

Strani jezici; aktivno služenje engleskim jezikom

Odlično poznavanje rada na računalu

Vozačka dozvola B-kategorije

HOBIIINTERESI

-Veslanje

-Nogomet